

消化管穿孔術後に ARDS を発症した 高度肥満患者へ腹臥位療法が奏功した 1 例

多根総合病院 看護部

米 倉 修 司

要 旨

腹臥位療法は急性呼吸促迫症候群 (acute respiratory distress syndrome: 以下, ARDS) 患者において酸素化を改善することから, 特に重度の低酸素血症ではその実施が推奨されている。しかし, 腹臥位療法の実施時間や方法については明確な基準が示されていない現状で, 腹臥位療法に伴う様々な合併症が報告されており, その安全な実施には, 多くの人手を含む十分な体制整備と技術的な慣れが必要である。したがって, 各施設で, また対象患者に合わせて, 多職種チームでその実現可能性を考えながら実施することが重要である。今回, 穿孔性虫垂炎による汎発性腹膜炎に対する緊急手術後に, 敗血症性 ARDS を発症した高度肥満患者に対する人工呼吸管理中に低酸素血症が進行したため, 当該施設で初めての試みであったが, チーム医療で腹臥位療法を合併症なく実施し, 酸素化の急速な改善の結果, 救命することができた。

Key words: ARDS; 腹臥位療法; チーム医療

は じ め に

急性呼吸促迫症候群 (acute respiratory distress syndrome: 以下, ARDS) は, 急激に進行する呼吸困難と低酸素血症をきたす急性呼吸不全の一種で, 疾患そのものではなく, 様々な原因によって発症する症候群である。発生頻度として一番高い疾患は敗血症で, 次いで肺炎, 誤嚥による発生頻度が高くなる¹⁾。2012年に新しいARDSの定義(ベルリン定義)が提唱されたが, それ以後も治療の原則としては大きく変わっておらず, 現時点で有効性が確立された薬物療法はなく, また人工呼吸管理において有用性が証明された換気モードもない。23か国の349施設を対象とした大規模なコホート観察研究による調査では, ICUに入室し人工呼吸管理を受ける患者の5%近くにARDSが発症されることが報告されている²⁾。当院においても2022年度ICUに入室し人工呼吸管理を受けた患者の5.3%にARDS発症が診断されている。

ARDSを一旦発症するとその管理には難渋することになり, 患者の予後にも大きな影響を及ぼす。そのため集中治療に携わる看護師は, ARDSの病態や人工呼吸管理, さらには合併症対策を踏まえた全身管理を理解し習熟することが重要となる。

腹臥位療法とは「急性呼吸不全に対する治療の一つで, 腹臥位で人工呼吸療法をおこなうこと」³⁾で, ARDSの補助的な酸素化の方法として実施が推奨されている。日本呼吸器学会, 日本集中治療医学会, 日本呼吸療法医学会の3学会による「ARDS診療ガイドライン2021」では, 「酸素化を改善させることから腹臥位は, ARDS患者の重度の低酸素血症に対する救済策の1つとされる。また, 人工呼吸器関連肺傷害 (ventilator-associated lung injury: VALI) の発生や進展を予防する効果が示唆されており, ARDS発症早期から腹臥位を行うことによって, 患者の予後を改善させる可能性がある」⁴⁾と提案されている。しかし, 腹臥位療法の実施時間や方法については明確な



基準が示されていない現状で、腹臥位療法に伴う様々な合併症が報告されており、その安全な実施には、多くの人手を含む十分な体制整備と技術的な慣れが必要である。したがって、施設ごとに、また対象患者に合わせて、腹臥位療法の実施時間や方法については明確な基準がないために、患者の状態に合わせて多職種チームでその実現可能性を考えながら実施することが重要である。

今回、穿孔性虫垂炎による汎発性腹膜炎に対する緊急手術後に、敗血症性 ARDS を発症した高度肥満患者に対する人工呼吸管理で腹臥位療法を実施し、酸素化の急速な改善の結果、救命することができた。当該施設で初めての試みであったが、チーム医療で計画・実施することにより、腹臥位療法による合併症を生じることなく安全に、なおかつ酸素化の急速な改善をみることができたので、文献的考察を加えて報告する。

症 例

患者：30代、男性。

身長：169 cm，体重：103 kg，BMI：36.1 kg/m²。

既往歴：特記すべきことなし。

生活歴：飲酒歴なし，喫煙 20 本/日。

主訴：激しい腹痛と嘔吐。

診断名：穿孔性虫垂炎による汎発性腹膜炎，敗血症

性ショック。

現病歴：来院3日前より腹痛と嘔吐を認めて自宅療養していたが、腹痛が増強したため独歩にて当院救急外来を受診した。来院時、意識清明，血圧 126/86 mmHg，心拍数 129 回/分（洞性頻脈），呼吸数 20 回/分，体温 39.6℃。心窩部から臍部にかけて反跳痛・圧痛があり，腹部 CT で虫垂炎像と腹腔内に free air 認めたため，上記診断となる。緊急手術が必要と判断され，全身麻酔下に腹腔鏡下虫垂および小腸部分切除が施行された。

術後経過：術中，敗血症性ショックが原因と考えられる低血圧に対してノルアドレナリンが持続投与され，敗血症性 ARDS が発症する可能性も考慮されて，手術後は気管挿管下で人工呼吸管理のもと全身管理目的で ICU 入室となった（図 1a）。ICU 入室後，ノルアドレナリン持続投与下で血圧 87/62 mmHg，フェンタニルとプロポフォールによる持続的鎮痛鎮静管理下で人工呼吸管理が行われた。人工呼吸器の設定は，補助/強制換気（Assist/Control：A/C）モードの従量式換気（Volume Control ventilation：以下，VCV）で，一回換気量 600 ml，PEEP 8 cmH₂O，FIO₂ 0.45 で P/F 比 337 と酸素化は良好であった。炎症所見は術後も CRP・WBC とともに高値が続いた（図 1b）。

術後第2病日目には血行動態が安定し，ノルアドレ

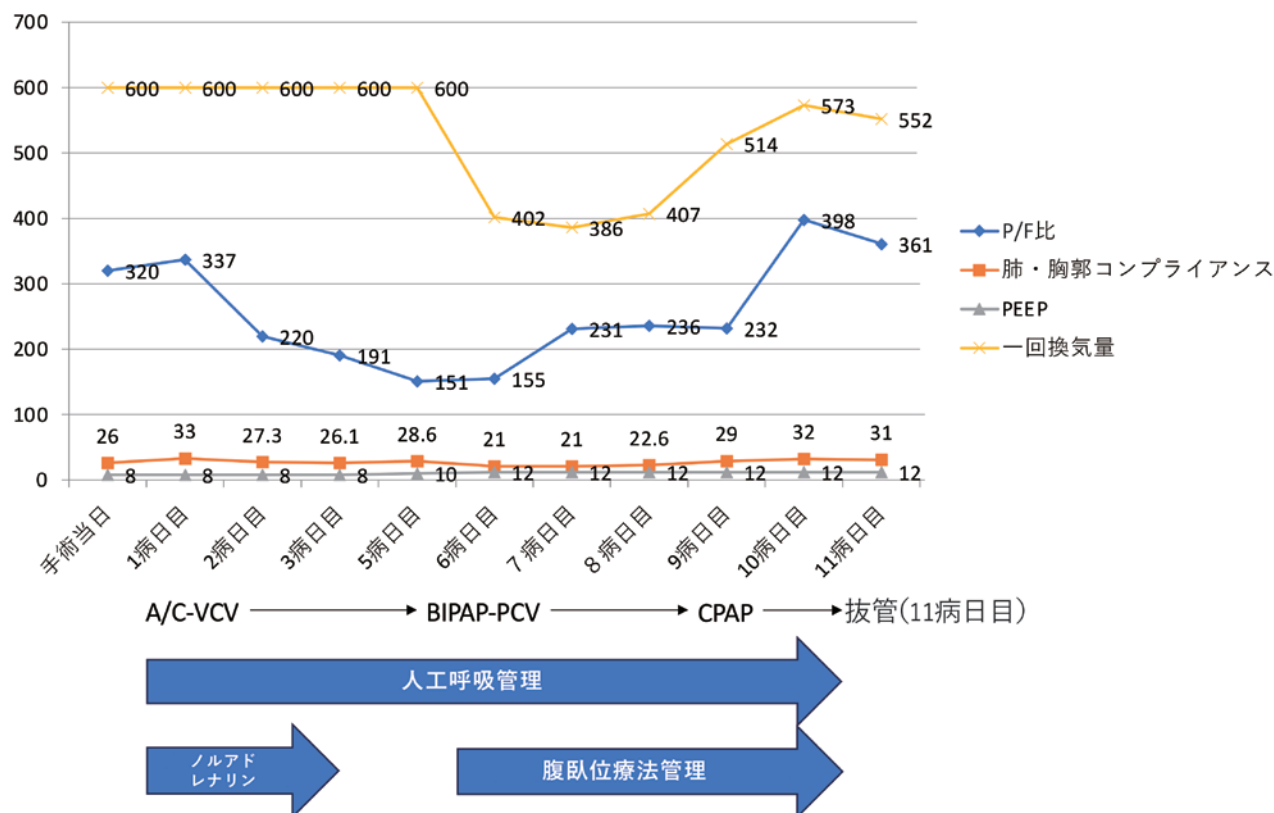
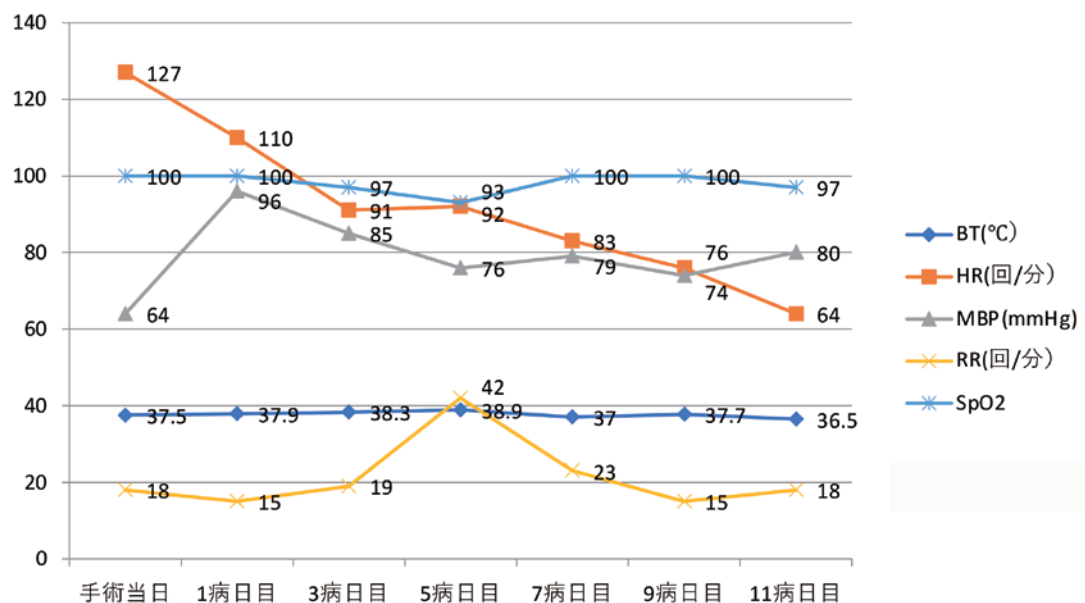
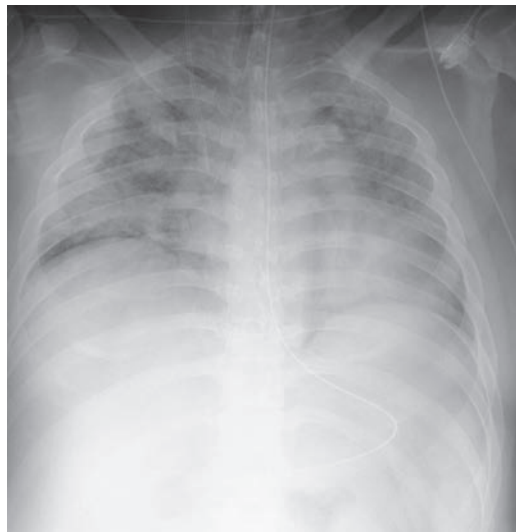


図 1a 入院後の経過(呼吸状態) (電子版カラー掲載)

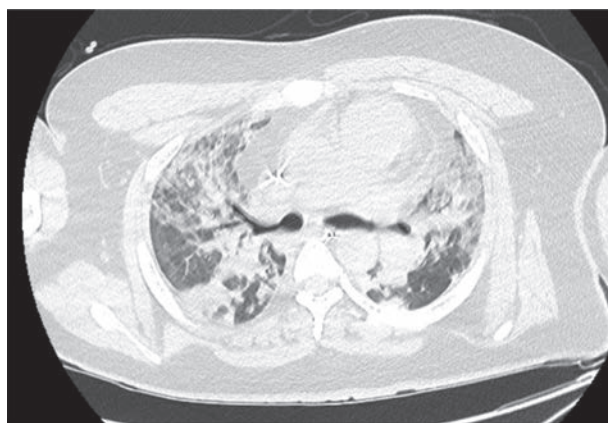


	手術当日	1 病日目	3 病日目	5 病日目	7 病日目	9 病日目	11 病日目
白血球 (10 ～ 3/ μ l)	8.3	9.4	10.4	11.5	8.2	9.4	10.8
CRP (mg/dl)	25.39	29.27	25.01	26.87	13.73	7.14	5.02
BUN (mg/dl)	31.4	18.1	11.2	11.5	16	21.3	22.6
Crea (mg/dl)	1.45	0.95	0.63	0.63	0.57	0.61	0.54
血小板 (10 ～ 4/ μ l)	15.2	13.1	16.7	27.3	36.8	47.2	

図 1b 入院後の経過(バイタルサインと検査データ)〈電子版カラー掲載〉



a: 術後4病日目 胸部レントゲン



b: 術後4病日目 胸部CT

図2 腹臥位療法開始前の画像データ

ナリンから離脱することができた。しかしP/F比が220へと低下し、呼吸数も30回/分以上の頻呼吸を呈していたため、人工呼吸器の設定は同期型間欠的強制換気(synchronized intermittent mandatory ventilation: SIMV)モードのVCVへ変更され、PEEPも10 cmH₂Oへと増加した。看護ケアとしては体位ドレナージと換気血流比分布改善を目的に完全側

臥位を計画し、積極的に実施した。

術後3病日目にはP/F比は191とさらに低下し、胸部レントゲンで両側肺野の透過性低下(図2a)、胸部CTで両側背部の広域な肺野の浸潤影を認め(図2b)、中等症ARDSと診断された。

術後5病日目には40回/分以上の頻呼吸に加え、P/F比は151となり、人工呼吸器の設定は二相性陽

【人員】

医師1名, 看護師3～4名, 臨床工学技士,
理学療法士

【必要物品】

- ① OP時腹臥位用のクッション（顔の周囲）
- ② OP時腹臥位用のクッション（膝の下）
- ③ 細長いクッション×2（体幹の下に2つ使用）
- ④ バスタオルや小クッション（上肢や下肢の安定性の確保）
- ⑤ 目パッチシール
- ⑥ 皮膚保護用のプロベト[®]軟膏



図3 腹臥位療法の実際1



注意点

- ・気管チューブ, CVC, 腹部ドレーンの屈曲や過剰なテンションがないか.
- ・ルートなどのデバイスが体の下敷きになっていないか.
- ・バルンカテーテルは固定を外して股の下から出す. 陰茎が圧迫されないようにポジショニング.
- ・上腕は可動域に従って動かし, 挙上時, 脱臼に注意する.
- ・除圧目的で1時間毎に四肢を各10秒持ち上げる.

目パッチ



注意点

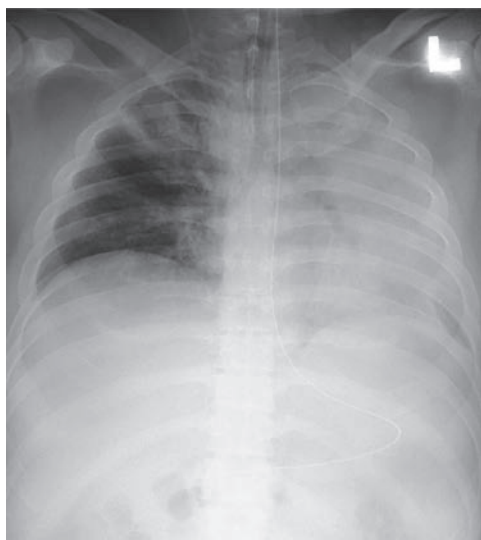
- ・眼球が圧迫されていないか.
- ・気管チューブが確実に固定され屈曲していないか.

図4 腹臥位療法中の実際2

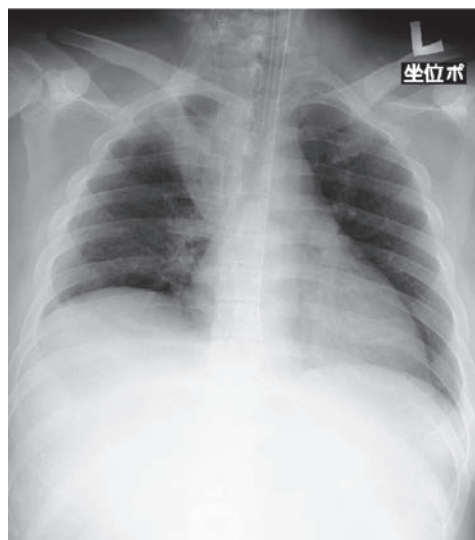
圧換気（Bilevel Positive Airway Pressure：BIPAP）モードで従圧式換気（pressure control ventilation：PCV）とし、PEEP 12 cmH₂O, FIO₂ 0.6へと変更されたが、P/F比は155と改善を認めず、肺・胸郭コンプライアンスも21 ml/cmH₂Oまで低下した。

元々高度肥満患者（BMI：36.1 kg/m²）であり、PEEP増圧と完全側臥位による体位管理では酸素化の

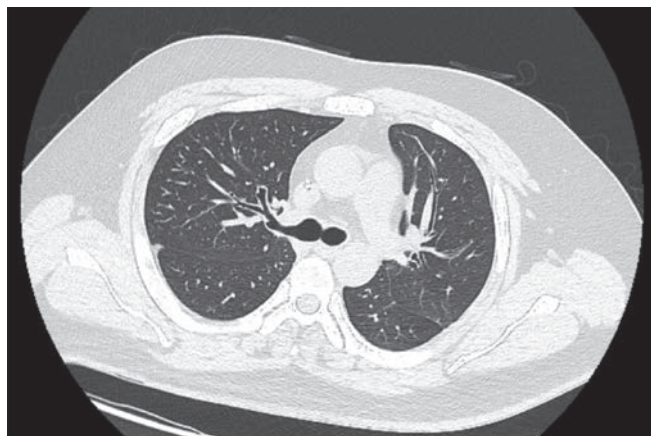
改善を認めなかったため、酸素化に有効とされる腹臥位療法の実施が計画された。しかし当該施設では経験がなく、腹臥位療法に関するマニュアルも存在しなかったため、集中ケア認定看護師を中心に手順を整備した。安全に腹臥位療法を実施するにはマンパワーの確保が最優先と考え、清拭やX線撮影後、日勤帯での4～6時間の施行を目安に計画した。初回のチームメ



a: 術後6病日目 胸部レントゲン



b: 術後9病日目 胸部レントゲン



c: 術後13病日目 胸部CT

図5 腹臥位療法開始後の画像データ

ンバーとしては、医師1名、看護師3名、臨床工学技士1名、理学療法士1名の多職種で構成し、実施前にブリーフィングを行いそれぞれの役割を明確にした。医師はチーム全体のリーダーとして患者の頭側に立ち、気管チューブの安全管理と患者状態のモニタリングを行った。看護師はベッドサイドの両側に立ち、ルートやドレン、モニターケーブル等の安全管理を行い、極力不要なものは外して体位変換が実施できるよう準備を行った。臨床工学技士は、人工呼吸器回路の管理を中心に、人工呼吸器本体の位置取りや、腹臥位に体位変換後のアラーム設定変更の対応等を行った。理学療法士は、体位変換による関節トラブルや体位変換後の良肢位保持等の対応を行った。

図3・図4に腹臥位療法の実際の状況と注意点を示した。スキントラブル回避目的に、空気流動ベッドに除圧枕を使用し、全身にプロベト®軟膏を塗布した。除圧目的に、四肢はそれぞれ1時間に1回、10秒程度持ち上げることにも手順に加え、眼球や陰茎の圧迫損

傷予防策も講じた。気管チューブトラブル回避のため、その固定をアンカーファスト（アルケア）に変更した。腹腔ドレン、静脈ライン、動脈ライン、尿道カテーテル等も事故抜去回避のため、体位変換の位置取りについて、体位変換直前に毎回打ち合わせを行った。強い努力呼吸を抑制し完全腹臥位療法による腹圧上昇を回避する目的で筋弛緩薬（ロクロニウム）持続投与開始後に、術後5病日に初回の腹臥位療法を6時間施行し、実施中、バイタルサインの変動やライフラインのトラブルも発生しなかった。

術後6病日目（腹臥位療法2日目）は胸部レントゲン所見で左肺の改善を認めており（図5a）、同様の手順で8時間の完全腹臥位を実施した。術後7病日目（腹臥位療法3日目）も6時間施行し、P/F比は236と改善傾向を示した。術後8病日目（腹臥位療法4日目）も6時間施行した後、筋弛緩剤の持続投与も中止したが、その後も頻呼吸や努力呼吸を呈することはなかった。術後9病日目以降は、酸素化・呼吸状態が改

善し、筋弛緩剤も終了したため、半腹臥位と完全側臥位による体位管理に変更した。術後10病日目にはP/F比は398となり、肺・胸郭コンプライアンスも32 ml/cmH₂Oまで増回し、胸部レントゲンも明らかな改善を見た(図5b)。術後11病日目にCPAP 5 cmH₂O, FIO₂ 0.45で、自発呼吸トライアルテスト(Spontaneous Breathing Trial: SBT)をクリアし、抜管することができた。術後12病日目にHCUへ転棟し、術後13病日目には、胸部CT(図5c)においても明らかな改善を確認できたため一般病棟へ転棟となった。術後49病日目に自宅へ軽快退院となった。

考 察

人工呼吸管理では通常、仰臥位での臥床状態が強いられるため、重力により背側に無気肺が生じやすく、気道分泌物も貯留しやすくなる。腹臥位療法では、背側が重力から解放され、無気肺の改善とともに気道分泌物のドレナージ効果も相まって換気血流比が改善し酸素化改善に大きく寄与すると報告されている⁵⁾。本症例は高度肥満があるため、その効果はさらに大きくなることが想像され、腹臥位療法の禁忌項目(表1)にも該当しないことから、その導入が決定された。ただし、腹臥位により腹圧上昇をきたした場合、消化管吻合部位への血流障害や、下大静脈還流障害による循環不全を生じる可能性が懸念された。しかし、呼吸促進による人工呼吸器不同調予防目的の筋弛緩剤投与により腹圧上昇による悪影響をある程度回避できると考え、鎮痛鎮静管理に加え、筋弛緩剤も持続投与した状態で腹臥位療法導入の判断に至った。

今回は6～8時間の腹臥位でも酸素化の顕著な改善を認めたが、ガイドラインに示されたように12時間以上の腹臥位が望ましい症例に、今後遭遇する可能性もある。長時間の腹臥位療法を安全に行うためには日勤帯の終わりに腹臥位を取り、次の日勤帯の初めに解除するなど考慮する必要があると考えている。

腹臥位療法の合併症として、バイタルサインの変

動、気道トラブル(事故抜管や気管チューブ閉塞など)、カテーテル類の事故抜去や閉塞に加えて、顔面・前胸部・膝等さらに男性では陰茎にも褥瘡の発生が指摘されている。体位に関係なく、体圧をいかに分散し除圧するかが重要となる。また、眼球圧迫による視力障害や頸椎・四肢の過度な位置異常に伴う神経障害を予防するため、眼球の保護や頭部・四肢のポジショニングにも注意が必要である。褥瘡好発部位に予防的にドレッシング材を使用することを推奨している文献もあったが、報告者の経験上、貼付したドレッシング材のズレによるスキントラブルの発生も懸念されたため、体幹を中心にプロペト[®]軟膏を塗布して皮膚を保護する方法を選択した。本症例において褥瘡発生は認めずに、眼球圧迫や神経損傷もなかったことから、合併症予防として立案した看護計画は有効であったと考えている。

腹臥位療法では通常の体位管理とは違い、長時間の同一体位を取るため、患者にとって腹臥位そのものが苦痛となり得る。本症例は鎮痛鎮静管理に加えて筋弛緩剤も持続投与していたため、表情や動作から苦痛を評価することが不可能な状態であった。可能であれば、患者本人にも予め腹臥位療法についても説明し、腹臥位療法をしていない時間に自覚覚醒トライアル(Spontaneous Awakening Trial: SAT)で、覚醒状況だけでなく、苦痛の程度も毎日評価することが望ましかった。しかし、低酸素状態の重篤な時期での対応は実際上困難である。現時点では万が一苦痛を感じても最小となるよう、鎮痛鎮静剤の十分な投与は必須であると考え、鎮痛鎮静管理に加えて筋弛緩剤も持続投与された状態で、患者の苦痛を評価する方法については今後の課題である。

お わ り に

ICUに入室し人工呼吸管理を受ける患者の5%近くにARDSが発症し、その原因として敗血症が最も頻度が高いことが報告されている。しかし、ARDSに

表1 腹臥位療法の禁忌

- | |
|---|
| ● 頭蓋内圧亢進 (>30 mmHg), または脳灌流圧低下 (>60 mmHg) |
| ● 緊急手術や放射線治療が必要な大量咯血 |
| ● 15日以内に施行された気管手術や胸骨切開手術後 |
| ● 15日以内の重症顔面外傷や顔面手術後 |
| ● 深部静脈血栓症治療開始から2日以内 |
| ● 心臓ペースメーカー埋込から2日以内 |
| ● 脊椎の不安定な骨折や大腿骨骨折, 骨盤骨折 |
| ● 平均血圧 65 mmHg 以下 |
| ● 妊婦 |
| ● 気胸に対する前胸部へのチェストドレーンの留置 |

文献⁶⁾より引用改変

対して明確な有用性が証明された治療法・管理法は数少ない。その中であって、腹臥位療法は単なる体位変換ではなく、酸素化改善が大いに期待される治療手段である。腹臥位療法はコストも特殊な器具も必要としないが、チューブトラブルや褥瘡などの合併症のリスクもあり、特に看護スタッフに大きな負担を強いる可能性がある。しかし、集中治療に関わる看護師は、安全かつ有効な腹臥位管理を実施する上で、チーム医療の中でリーダーシップを発揮する必要があると考える。実際、本症例においてARDSの看護戦略として安全に腹臥位療法を行うことができ、酸素化改善さらには予後にも大いに貢献できた。

本症例はICU入室時には敗血症性ショック状態であり、元々高度肥満や喫煙歴を有していたことから、無気肺や人工呼吸器関連肺炎 (Ventilator associated pneumonia : VAP) , ARDS 発症リスクが高いことは、予めアセスメントされていた。本症例のような高リスク患者では、低酸素血症のもう少し早い段階から予防的に腹臥位療法を実施していけるようマニュアルを作成し、シミュレーションを繰り返すなど、チームで共有・実施できる体制を整備していく必要があると考えている。

文 献

- 1) 田中竜馬：ARDS患者の管理。重症集中ケア, 10 (2) : 24-31, 2011
- 2) Esteban A, Ferguson ND, Meade MO, et al : Evolution of mechanical ventilation in response

to clinical research. Am J Respir Crit Care Med, 177 (2) : 170-177, 2008

- 3) 日本救急医学会：腹臥位呼吸療法。医学用語解説集, 2009, <https://www.jaam.jp/dictionary/dictionary/word/0310.html> (参照 2023.10.13)
- 4) ARDS 診療ガイドライン 2021 作成委員会編：CQ35 中等症または重症の成人 ARDS 患者に腹臥位を行うべきか？. ARDS 診療ガイドライン 2021, 日本呼吸療法医学会, 日本呼吸器学会, 日本集中治療医学会, 747-767, 2023
- 5) 江木盛時：腹臥位療法。救急集中治療, 32 (1) : 308-313, 2020
- 6) 坂脇英志, 佐藤昌太, 葛西毅彦, 他：急性呼吸窮迫症候群に対する長時間腹臥位療法の新規導入。函館医誌, 42 (1) : 17-20, 2018

参 考

- 1) 永田 功, 武居哲洋：ARDSの疫学, Intensivist, 7 (1) : 9-17, 2015
- 2) Guerin C, Reignier J, Richard JC, et al : Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. N Engl J Med, 368 (23) : 2159-2168, 2013
- 3) 米倉修司：[疾患別] アセスメントの見える化 ARDS. 重症集中ケア, 14 (2) : 28-36, 2015
- 4) 米倉修司：呼吸管理のトレンド。重症集中ケア, 19 (1) : 22-26, 2020

Editorial Comment

今日の治療・ケアにおいて多くのガイドラインが示されている。しかし、臨床現場における実施経験がない場合、いくらガイドラインに示されているとはいえ、慎重を要する。本事例は「ARDS 診療ガイドライン 2021」の中にある腹臥位を、30代の高度肥満喫煙歴のある消化管穿孔術後にARDSを発症した患者に対し行ったものである。酸素化の方法として推奨されている腹臥位療法の実施までのプロセスとその後の

経過を丁寧にまとめている。著者におけるマニュアル作成、主治医との合意、医療職種の出選と役割分担、実施時間帯の決定、デバイスの変更、実施前のブリーフィング等により、医療チームで協働し奏功できたことは、今後のケアの向上に繋がっていくと考える。

人財マネジメントセンター
大崎和子